

A Prova de Avaliação a Campo (PAC) de bovinos de corte vem acontecendo desde 2002, na Embrapa Pecuária Sul, e tem o intuito de auxiliar no melhoramento genético desses animais. O objetivo da PAC é comparar, dentro de um mesmo ambiente de criação, reprodutores de diferentes criatórios do sul do Brasil, com a finalidade de identificar animais superiores, em termos de genética, para produção de carne em sistema de pastejo. Atualmente, nossa unidade conta com Provas de Avaliação a Campo para as raças: Aberdeen Angus, Hereford, Braford e Devon.

O melhoramento genético animal consiste no conjunto de processos para mudar na direção desejada a composição genética dos animais. Basicamente, duas ferramentas são utilizadas para promover o melhoramento genético de qualquer espécie: a seleção e os sistemas de acasalamentos.



Touros **Angus** participantes da PAC

A seleção consiste em escolher animais que serão pais da próxima geração, determinando quantos descendentes deverão produzir e por quanto tempo deverão permanecer na população de reprodução. Esta tem dois efeitos, um genético e outro fenotípico. O efeito genético (não observável) consiste em alterar as frequências dos alelos de forma permanente e contínua na população. Sendo esta ferramenta, uma das grandes vantagens do melhoramento genético em relação às outras áreas da zootecnia. O efeito fenotípico (visível ou observável) da seleção é a alteração da média das características desejadas na população de forma

direcionada, que é o que interessa para o produtor, na prática. Porém, criadores se indagam com a seguinte dúvida: “Como escolher o melhor animal para ser reprodutor?”. A resposta não é tão fácil, pois a identificação dos animais geneticamente “superiores”, que possuam melhor valor genético como pais da próxima geração, os quais serão os multiplicadores, propagando desta forma, seu material genético “superior” não é simples. Escreve-se a palavra superior entre aspas, pois o material genético superior em um determinado sistema de produção pode não ser o mais perfeito em algum outro sistema, seja por alguma interação entre a genética e o ambiente, ou mesmo pelos distintos objetivos de seleção.



Touros **Braford** e **Hereford** participantes da PAC

Geralmente, as características de importância econômica são quantitativas, isto é, características cujos fenótipos têm expressão contínua. Em geral são determinadas por muitos pares de genes, ou seja, por ação poligênica, que são genes com um pequeno efeito individual que agem em conjunto sobre uma determinada característica produzindo alterações quantitativas observáveis e são bastante afetadas pelo ambiente. Em consequência, o valor fenotípico de um animal (**P**), ou seja, um desempenho observado para determinada característica não reflete exatamente o seu valor como pai que será transmitido para as gerações seguintes. Para melhor esclarecer, digamos que o desempenho dos animais, também denominado de valor fenotípico (**P**) de um animal para uma determinada característica é resultado

do patrimônio genético que o animal possui que é chamado de valor genotípico (**G**) e dos desvios de ambiente (**E**), existindo ainda uma interação entre os efeitos de genótipo e de meio ambiente (**GE**), já que alguns animais são superiores a outros em alguns ambientes, mas se tornam inferiores àqueles em ambientes diferentes. Assim, o desempenho dos animais, seja qual for a característica estudada (peso, área de olho de lombo etc) poderá ser explicado por uma equação muito simples:

[1] $P = G + E + GE$, em que, **P** é o fenótipo do animal (desempenho), **G** é o efeito de todos os genes de ação aditiva (**A**) e combinações gênicas (**CG**) que influenciam a característica, **E** é o efeito que os fatores externos (não genéticos) têm sobre o desempenho do animal para a característica e **GE** é a interação entre os efeitos genéticos e ambientais. Vale ressaltar que os pais não transmitem todo o seu genótipo (**G**) aos descendentes e sim uma amostra aleatória da metade dos seus genes,



Touros **Angus** participantes da PAC

dessa maneira, no processo de formação das células germinativas, os pares de genes são desfeitos, sendo que cada um destes pares são os responsáveis pela expressão das características dos indivíduos. Portanto, a parte do valor genotípico que é resultado das combinações entre genes (**CG**) não será transmitida para progênie e apenas a parte do valor genotípico que resulta dos efeitos individuais dos genes será transmitida, que é chamada de genética aditiva (**A**). Consequentemente, o valor genotípico (**G**) pode ser decomposto em valor genético aditivo (**A**), que é a parte que resulta dos efeitos individuais e independentes dos genes e que é transmitida de forma

previsível dos pais para os filhos, e no valor das combinações gênicas (**CG**), que resultam dos efeitos de combinações entre genes e que não são transmitidas de pais para filhos. Deste modo, o problema que temos é o de identificar os melhores animais para serem pais da próxima geração, isto é, os animais com melhores valores genéticos aditivos (**A**). Deve-se salientar que,



Touros **Devon** participantes da PAC

embora **CG** e **E** possam ser muito importantes para o desempenho do animal, esses componentes não são transmitidos para a progênie. Assim, o que nos interessa para se fazer seleção e consequentemente melhorar o rebanho em termos de genética, é identificar os animais que tenham o melhor valor de **A** para as características desejáveis, ou seja, as que retornam em maior lucro econômico para o sistema. Com esses novos conceitos (**A** e **CG**), podemos escrever a mesma equação [1] acima, desta nova forma:

[2] $P = A + CG + E + GE$
Como se pode observar nesta equação [2], o único conhecimento que temos para aferir (estimar) o valor de **A** são as observações ou medidas dos valores fenotípicos (**P** ou desempenho mensurado). Assim, esta equação nos mostra que, infelizmente, o fenótipo (**P**) que observamos nos animais não demonstra diretamente sua qualidade ou potencialidade genética que é transmitida. A PAC, por sua vez, tem a finalidade de promover um ambiente (**E**) o mais homogêneo possível, ou seja, deixar constante os efeitos de clima, alimentação, manejo, sanidade etc. Assim, as diferenças observadas entre todos os desempenhos observados,

provavelmente serão devidas as diferenças genéticas entre os animais, uma vez que **E** e **GE** permanecem constantes. Outro quesito importante da PAC é avaliar características que tenham herdabilidades (h^2) de magnitudes moderadas a altas, pois assim se consegue uma semelhança maior entre o valor de **A** e **P**. Além disso, os futuros reprodutores que participarão da PAC, necessariamente devem estar bem avaliados nos seus respectivos programas de avaliação genética, pois a PAC, apenas servirá de um “pente fino” na escolha do melhor animal. Desta forma, a PAC realiza pesagens mensais dos animais para calcular o ganho médio diário e o peso ajustado ao sobreano. Adicionalmente, se mensura o perímetro escrotal, as características de carcaça obtidas por ultrassom e se faz as avaliações visuais inerentes a cada raça (conformação, musculatura, racial etc).

No final de cada prova, que em média permanece por dez meses, classificam-se os animais por meio de um índice, o Índice de Classificação Final (ICF). O ICF pondera cada característica avaliada e sumariza um único número (ICF) para poder qualificar os animais. Assim, os reprodutores são divididos e classificados em três grupos de acordo com o ICF de cada raça:

- Elite** = animais com ICF maior que a média + 1 desvio padrão;
- Superior** = animais com ICF entre a média e 1 desvio padrão;
- Comercial** = animais com ICF menor que a média.

Desta maneira, a PAC ajuda a identificar os melhores reprodutores com características importantes para produção de carne, que atendam aos requisitos do mercado consumidor e os objetivos de cada raça. Além disso, ajuda a incentivar que criadores possam selecionar com menor margem de erro os seus reprodutores, através da utilização de registros de produção (ICF). Consequentemente, a PAC ajuda a promover criatórios de diferentes regiões e tamanhos do sul do Brasil por meio de comparação justa de animais em sistemas de produção semelhante, promovendo as raças importantes nesta região e fomento à pesquisa científica.



Touros **Braford** e **Hereford** participantes da PAC

Foto: ABHB

Prova de Avaliação a Campo (PAC) da Embrapa Pecuária Sul

Texto:

Marcos Jun-Iti Yokoo¹
Fernando Flores Cardoso²
Joal José Brazzale Leal³

¹ Zootecnista, Doutor em Genética e Melhoramento Animal, pesquisador da Embrapa Pecuária sul. marcos.yokoo@embrapa.br
² Médico Veterinário, Doutor (Ph.D.) em Bioinformática - ênfase em Estatística Genômica, pesquisador da Embrapa Pecuária sul. fernando.cardoso@embrapa.br
³ Médico Veterinário, Mestre (M.Sc.) em Reprodução Animal,